

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開2002-25523

(P 2 0 0 2 - 2 5 5 2 3 A)

(43) 公開日 平成14年1月25日 (2002. 1. 25)

(51) Int. Cl. 7

識別記号

F I

テマコード (参考)

H01M 2/10

H01M 2/10

M 5H022

E 5H040

2/30

2/30

A

審査請求 未請求 請求項の数 6 (全 9 頁)

(21) 出願番号 特願2000-201768 (P 2000-201768)

(22) 出願日 平成12年7月4日 (2000. 7. 4)

(71) 出願人 000116024

ローム株式会社

京都府京都市右京区西院溝崎町21番地

(72) 発明者 中村 聡

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(72) 発明者 西村 幸志

京都市右京区西院溝崎町21番地 ローム株式会社内

(74) 代理人 100086380

弁理士 吉田 稔 (外 2 名)

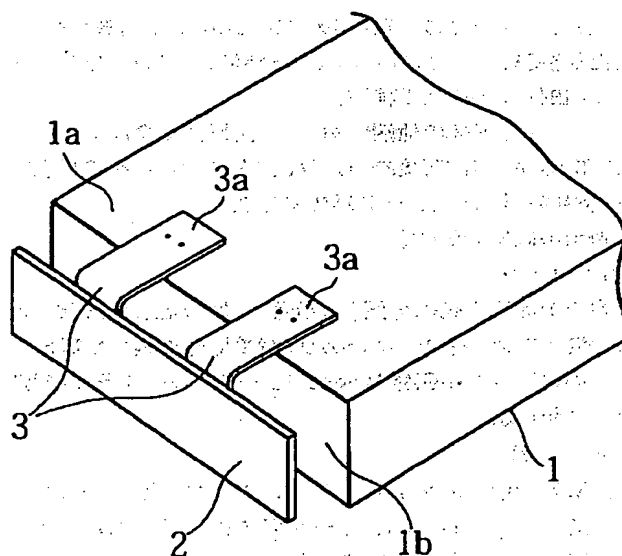
最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 回路基板モジュールおよびその製造方法

(57) 【要約】

【課題】 容易な構成でかつ低コストで電池ケースと回路基板とを連結することのできる回路基板モジュールを提供する。

【解決手段】 電池を収納する電池ケース1と、電池の充放電を行うための回路基板2と、電池ケース1および回路基板2を電気的および/または機械的に連結するためのジョイント体3とを備える回路基板モジュールであって、ジョイント体3は、互いに異なる金属材料からなる第1金属層1-1および第2金属層1-2を積層させたクラッド材によって構成されている。



BEST AVAILABLE COPY

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 電池を収納する電池ケースと、上記電池の充放電を行うための回路基板と、上記電池ケースおよび回路基板を電気的および／または機械的に連結するためのジョイント体とを備える回路基板モジュールであって、

上記ジョイント体は、互いに異なる金属材料からなる複数の金属層を積層させたクラッド材によって構成されることを特徴とする、回路基板モジュール。

【請求項2】 上記ジョイント体は、少なくとも上記金属層のうちの一方の金属層が、上記電池ケースの材質と同一種類の金属材料からなる、請求項1に記載の回路基板モジュール。

【請求項3】 上記ジョイント体は、Niからなる第1金属層と、Alからなる第2金属層とによって構成された、請求項1または2に記載の回路基板モジュール。

【請求項4】 上記ジョイント体は、上記第1金属層と第2金属層との厚み比率が約1:1〜約2:1とされた、請求項3に記載の回路基板モジュール。

【請求項5】 上記ジョイント体は、略長矩形形状とされ、長手方向における所定位置において折曲されて用いられた、請求項1ないし4のいずれかに記載回路基板モジュール。

【請求項6】 電池を収納する電池ケースと、上記電池の充放電を行うための回路基板と、上記電池ケースおよび回路基板を電気的および／または機械的に連結するためのジョイント体とを備える回路基板モジュールの製造方法であって、

請求項1ないし5のいずれかに記載のジョイント体を用い、

上記ジョイント体の一端であって上記第1金属層側を、上記回路基板上に形成された端子部にリフロー処理によって半田付けを行う工程と、

上記ジョイント体の他端であって上記第2金属層側を、上記電池ケースに溶接する工程とを含むことを特徴とする、回路基板モジュールの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本願発明は、たとえば携帯型電話機等で用いられ、バッテリー用電池を内蔵した電池パックに適用される回路基板モジュール、およびその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 従来より、たとえば、携帯型電話機やノート型パーソナルコンピュータ等では、リチウムイオン電池等のバッテリー用電池を内蔵した電池パックが用意され、電池パックは、携帯型電話機等の本体に対して着脱可能とされた構成とされている。

【0003】 上記電池パック内には、バッテリー用電池を収納するための電池ケースと、バッテリー電池からの電力

を携帯型電話機の本体に供給するとともに過放電や過充電を防止するための回路を含む回路基板とによって構成される回路基板モジュールが組み込まれている。電池ケースと回路基板とは、たとえばNiのフープ材を所定の大きさに切断した略長矩形形状のジョイント体によって電気的および／または機械的に連結される。

【0004】 近年、携帯型電話機等における軽量化の要請に応じて、電池ケースの材質には、Alを用いることが多い。しかしながら、ジョイント体はNiからなるので、電池ケースとジョイント体との接続は、好ましい金属間結合が得られず、安定した接合状態とはならない。

【0005】 そこで、図13および図14に示すように、電池ケース21と回路基板22との連結には、互いに異なる金属材料からなる金属体を貼り合わせた、いわゆるクラッド材が用いられている。すなわち、上記クラッド材を電池ケース21とジョイント体23との間に介在させて、両者を接合させる。具体的には、たとえば電池ケース21の材質がAlの場合、一方の金属層24aの金属材料がAlであって、他方の金属層24bの金属材料がNiからなる接合用部材24としてのクラッド材を準備し、電池ケース21の側面21aに、この接合用部材24の一方の金属層24a側を当接させる。そして、たとえばスポット溶接することにより、電池ケース21と接合用部材24とが一体的になるように接合させる。

【0006】 このようにすれば、接合用部材24の、Niからなる他方の金属層24b側が外部に露出することになり、この接合用部材24の他方の金属層24b側には同じ金属材料であるNiからなるジョイント体23の一端部23aを溶接により接合する。また、折り曲げたジョイント体23の他端部23bと回路基板22のパッド部25とを半田付けにより接続する。これにより、電池ケース21とジョイント体23とは、良好な金属間結合が得られ、安定した接続状態となる。

【0007】

【発明が解決しようとする課題】 しかしながら、上記構成の回路基板モジュールでは、電池ケース21に回路基板22を連結する場合、クラッド材からなる接合用部材24やNiからなるジョイント体23をそれぞれ用いなければならない。そのため、部品点数が多くなることから部品コストが高くなり、また電池ケース21に接合用部材24を接合する、あるいは接合用部材24にジョイント体23を接合するための溶接作業等に手間がかかるため、作業コストも増大するといった問題点があった。

## 【0008】

【発明の開示】 本願発明は、上記した事情のもとで考え出されたものであって、容易な構成でかつ低コストで電池ケースと回路基板とを連結することのできる回路基板モジュールおよびその製造方法を提供することを、その課題とする。

【0009】上記の課題を解決するため、本願発明では、次の技術的手段を講じている。

【0010】本願発明の第1の側面に係る回路基板モジュールによれば、電池を収納する電池ケースと、電池の充放電を行うための回路基板と、電池ケースおよび回路基板を電気的および／または機械的に連結するためのジョイント体とを備える回路基板モジュールであって、ジョイント体は、互いに異なる金属材料からなる複数の金属層を積層させたクラッド材によって構成されることを特徴としている。具体的には、ジョイント体は、少なくとも金属層のうち一方の金属層が、電池ケースの材質と同一種類の金属材料からなる。また、ジョイント体は、Niからなる第1金属層と、Alからなる第2金属層とによって構成されている。

【0011】この構成によれば、電池ケースと回路基板とを連結するためのジョイント体は、NiおよびAlからなる複数の金属層が積層されてなるクラッド材によって構成されているので、電池ケースがたとえばAl製であれば、クラッド材における、Alからなる第2金属層側を電池ケースに当接させて、たとえば溶接により接合することができる。また、クラッド材における、Niからなる第1金属層側を回路基板にたとえば半田付けにより接合することができる。すなわち、クラッド材からなるジョイント体を介して、電池ケースと回路基板とを直接、連結することができるので、従来のように接合用部材を用いる必要がなく、部品コストの低減化を図ることができる。また、上記接合用部材を電池ケースに溶接する必要がないので、その溶接のための手間が省け、作業コストの削減化を図ることができる。

【0012】本願発明の好ましい実施の形態によれば、ジョイント体は、第1金属層と第2金属層との厚み比率が約1:1～約2:1とされている。上記したように、ジョイント体を回路基板にたとえばリフロー処理による半田付けによって接合させる際、リフロー時の熱によりジョイント体に反りが生じることがある。これは、ジョイント体の大きさや形状等にもよるが、互いに異なる金属材料を積層させた結果、各金属材料における温度変化に対する線膨張係数の違いに起因するものである。すなわち、上記線膨張係数の大きさは、第2金属層からなるAlが第1金属層からなるNiより比較的大きいため、AlがNiに比べてより膨張し、第2金属層が第1金属層を覆うように反る。

【0013】そこで、本願発明では、両金属層の厚み比率を上記のように設定することにより、ジョイント体の反りを抑制するようにしている。すなわち、一般に、Niの弾性係数はAlのそれより大であるため、つまりNiの方がAlに比べ硬質であるため、Niからなる第1金属層の厚みをAlからなる第2金属層の厚みより比較的大にすることにより、結果的にNiがAlを弾性的に圧縮するように作用し、Alからなる第2金属層の膨張

を抑えることができる。これにより、ジョイント体の反りを抑制することができる。そのため、リフロー処理においても半田不良を生じさせることなく、ジョイント体を回路基板に対して、良好に半田付けすることができる。

【0014】本願発明の他の好ましい実施の形態によれば、ジョイント体は、略長矩形形状とされ、長手方向における所定位置において折曲されて用いられる。これによっても、リフロー時におけるジョイント体の反りを抑制することができる。すなわち、ジョイント体は、上述したように、互いに異なる金属材料における、温度変化に対する線膨張係数の違いに起因して、その長手方向の全長に渡って反りを生じる。そこで、たとえば電池ケースや回路基板に接合する前に、ジョイント体を、その長手方向における所定位置において予め折り曲げておけば、反りを生じる領域が折り曲げ部において分けられて狭められる。そのため、狭められた領域における反りの度合いは、長手方向の全長における反りに比べ少なくなるので、ジョイント体の反りをより抑制することができる。

【0015】また、本願発明の第2の側面に係る回路基板モジュールの実装方法によれば、電池を収納する電池ケースと、電池の充放電を行うための回路基板と、電池ケースおよび回路基板を電気的および／または機械的に連結するためのジョイント体とを備える回路基板モジュールの製造方法であって、本願発明の第1の側面に係るジョイント体を用い、ジョイント体の一端であって第1金属層側を、回路基板上に形成された端子部にリフロー処理によって半田付けを行う工程と、ジョイント体の他端であって第2金属層側を、電池ケースに溶接する工程とを含むことを特徴としている。

【0016】この製造方法によれば、本願の第1の側面に係る回路基板モジュールをこの製造方法によって具現化することができ、上記回路基板モジュールにおける作用効果と同様の作用効果を奏することができる。

【0017】本願発明のその他の特徴および利点は、添付図面を参照して以下に行う詳細な説明によって、より明らかとなる。

【0018】

【発明の実施の形態】以下、本願発明の好ましい実施の形態を、添付図面を参照して具体的に説明する。

【0019】本願発明に係る回路基板モジュールは、たとえば携帯型電話機やノート型パーソナルコンピュータ等に用いられる、電池パックの筐体内に組み込まれて、使用される。すなわち、回路基板モジュールは、図1および図2に示すように、バッテリー用電池を収納する電池ケース1と、バッテリー電池からの電力を携帯型電話機等の本体に供給するとともに過放電や過充電を防止するための保護回路を含み、図示しないコネクタや電子部品等を実装した回路基板2と、両者を電気的および／または機械的に連結するための折曲可能な複数本のジョイント

体3とを備えて構成されている。

【0020】電池ケース1は、略直方体形状に形成され、機器の軽量化を図るため、たとえばA1によってその外形が形成されている。電池ケース1内に収納される電池としては、充放電が可能なたとえリチウムイオン電池やマンガン電池等のバッテリー用電池が適用されるが、これに限るものではない。

【0021】回路基板2は、ガラスエポキシ等からなる略矩形状とされたリジッド型のプリント配線基板であり、その表面にCu箔等からなる図示しない配線パターンが形成されている。また、配線パターンの一部には、上記ジョイント体3と接合される端子部としてのパッド部4が形成されている。

【0022】ジョイント体3は、互いに異なる金属材料からなる金属体が貼り合わされたいわゆるクラッド材からなり、本実施形態では、図3に示すように、たとえばNiからなる第1金属層11と、A1からなる第2金属層12とによって構成されている。つまり、第1金属層11は、半田付けに適した金属材料によって形成されている一方、第2金属層12は、電池ケース1の材質と同一種類の金属材料によって形成されている。ジョイント体3は、一例として平面視で縦の長さAが約3mm、横の長さBが約10mmの略長矩形状に形成されている。また、ジョイント体3の厚みTは、約1.00~2.00mmとされ、曲げ加工のしやすい厚みに形成されている。第1金属層11および第2金属層12は、後述するように、適当な厚み比率によってそれぞれの厚みが設定されている。

【0023】図1および図2に戻り、ジョイント体3は、その一端部3aが電池ケース1に対して溶接によって接合されている。この場合、ジョイント体3は、電池ケース1と同一種類の金属材料からなる第2金属層12が、電池ケース1の上面端部1aに沿って当接され、たとえばスポット溶接されることにより、電池ケース1に接合されている。また、ジョイント体3は、その他端部3bが回路基板2に対して半田付けによって接合されている。この場合、ジョイント体3は、第1金属層11が、回路基板2のパッド部4に当接されて半田付けされることにより、回路基板2に接合されている。

【0024】このように、ジョイント体3に、電池ケース1の材質と同一種類の金属材料を有するクラッド材を用いれば、ジョイント体3を直接、電池ケース1に接合することができる。また、そのクラッド材が、半田付けに適した他の金属材料を有しておれば、ジョイント体3を直接、回路基板2に接合することができる。すなわち、クラッド材からなるジョイント体3を介して、電池ケース1と回路基板2とを直接、連結することができるので、従来の構成のように接合用部材を用いる必要がなく、部品コストの低減化を図ることができる。また、上記接合用部材を電池ケース1に溶接するといったことを

必要としないので、その溶接のための手間が省け、作業コストの削減化を図ることができる。

【0025】また、ジョイント体3は、長手方向の中間部近傍において、長手方向に対して直交する方向に、かつ回路基板2の表面が電池ケース1の側面1bに対向するように、折り曲げられている。これにより、回路基板モジュールの全体の大きさをコンパクトにすることが可能となり、電池パックの小型化に寄与することができる。

【0026】なお、電池ケース1と回路基板2とを連結させたときの最終的な形態としては、図4および図5に示すように、電池ケース1の側面1bに対して直交する方向に、回路基板2の表裏面が配されるように、電池ケース1と回路基板2とが連結されてもよい。すなわち、ジョイント体3は、その一端部3aが電池ケース1の側面1bに沿って当接され、スポット溶接される。また、ジョイント体3の他端部3bは、回路基板2のパッド部4に半田付けされる。そして、ジョイント体3は、長手方向の中間部近傍において、長手方向に対して直交する方向に、回路基板2の表裏面が電池ケース1の上下面に略平行になるように折り曲げられる。

【0027】この構成によっても、ジョイント体3を介して電池ケース1と回路基板2とを直接、連結することができるので、上述した図1および図2に示す構成の回路基板モジュールと同様の作用効果を奏することができる。このように、電池ケース1と回路基板2との連結の形態は、種々の形態が可能である。

【0028】次に、上記回路基板モジュールの製造方法を簡単に説明する。まず、ガラスエポキシからなる一般的なリジッド型の原板によって構成される回路基板2を用意し、この回路基板2の表面に対して、公知のフォトリソグラフィ法により配線パターンを形成する。すなわち、Cu箔を施した回路基板2上に対してレジスト材料を塗布し、所定のパターンが形成されたマスクを用いて露光、現像した後、エッチングによってCu箔の不要部分を除去する。これにより、回路基板2上に、パッド部4を含む配線パターンが形成される。

【0029】また、NiおよびA1からなる2種の金属体を、たとえば冷間圧延若しくは熱間圧延等によって貼り合わせて帯状のフープ材を形成し、このフープ材を所定の大きさに切断することにより、略長矩形状のクラッド材としてのジョイント体3を形成する。

【0030】次いで、回路基板2にジョイント体3を接合するために、リフロー処理により半田付けを行う。すなわち、回路基板2のパッド部4上に、予め半田ペーストを塗布しておく。そして、ジョイント体3の他端部3bであって第1金属層11側を、半田ペーストが塗布されたパッド部4上に載置する。このとき、ICチップや抵抗体等の電子部品が他のパッド部上に載置されてもよ

【0031】この場合、ジョイント体3や電子部品は、半田ペーストの粘着性により接着する。なお、所定の接着剤やテープ等を用いてもよい。次いで、その回路基板2をリフロー炉に入れ加熱される。この場合の加熱温度は、半田の融点より高く、回路基板2やジョイント体3の耐熱温度より低い温度に設定される。これにより、リフロー炉において半田が再熔融され、その後冷却固化されることにより、ジョイント体3や電子部品が回路基板2に半田接続される。

【0032】次いで、ジョイント体3の、回路基板2近傍の所定位置において、ジョイント体3の長手方向と直交する方向に、ジョイント体3を折り曲げる。この場合、第2金属層12が内側に向くように、図示しない所定の金型を用いて、ジョイント体3を折り曲げる。

【0033】その後、ジョイント体3を電池ケース1の側面1bに沿うように上下方向に配置し、ジョイント体3の一端部3aであって、第2金属層12側を電池ケース1の上面端部1aに当接させ、スポット溶接によりジョイント体3の一端部3aと電池ケース1とを接合する。このようにして、電池ケース1と回路基板2とがジョイント体3を介して連結された回路基板モジュールを得る。なお、上記製造方法において、ジョイント体3を回路基板2に半田付けし、ジョイント体3を折り曲げ、ジョイント体3を電池ケース1に溶接する手順は、上記した手順に限るものではない。

【0034】ところで、上記製造方法において、ジョイント体3を回路基板2に対して、リフロー処理により半田付けするとき、ジョイント体3において、図6に示すように、リフロー処理の熱により反りが生じる場合がある。これは、AlおよびNiにおける温度変化に対する線膨張係数の違いによって生じるものであり、この場合、Alの線膨張係数がNiのそれより大であるため、ジョイント体3が下に凹となるように反る結果、載置面Sと第1金属層11との間に隙間が生じる。このように、ジョイント体3に反りが生じると、ジョイント体3の他端部3bでは、回路基板2上に形成されたパッド部4に対する、その接触面積が小さくなり、半田付けされても良好な接合度が得られないことがある。

【0035】そこで、本実施形態では、第1金属層11および第2金属層12における厚み比率を適当な値に設定して上記反りをできる限り抑制するようにしている。具体的には、本実施形態では、ジョイント体3を構成す

る各金属層11、12の金属材料として、AlおよびNiを用いているが、AlおよびNiの厚み比率を約1:1~約1:2としている。すなわち、一般に、Niの弾性係数はAlのそれより大であるため、つまりNiの方がAlに比べ硬質であるため、Niからなる第1金属層11の厚みをAlからなる第2金属層12の厚みより比較的大にすることにより、結果的にNiがAlを弾性的に圧縮するように作用し、Alの膨張を抑えることができる。これにより、ジョイント体の反りを抑制することができる。なお、上記厚み比率の値は、以下に示す、本願出願人による実験により求められたものである。

【0036】この実験において、その方法および結果を説明すると、図3において示したように、ジョイント体3は、試料として縦の長さAが約3mm、横の長さBが約1.0mm、厚みTが100 $\mu$ m、150 $\mu$ m、175 $\mu$ m、および200 $\mu$ mの大きさのものを用いた。そして、各厚みTにおいて、AlとNiとの厚み比率をそれぞれ変えてジョイント体3の反りの度合いを求めた。

【0037】ジョイント体3の反りの度合いとしては、図6に示すように、載置面Sから第1金属層11の曲面までの高さを測定することにした。具体的には、ジョイント体3の端部3cからの距離Yが約3mmの位置における、載置面Sから第1金属層11の曲面までの高さ（以下、「変位量Z<sub>1</sub>」という。）、端部3cからの距離Yが約5mmの位置（ジョイント体3の中間部）における、載置面Sから第1金属層11の曲面までの高さ（以下、「変位量Z<sub>2</sub>」という。）をそれぞれ測定した。ここで、距離Y<sub>1</sub>が約3mmの位置における変位量Z<sub>1</sub>を測定するようにしたのは、回路基板2のパッド部4の大きさがほぼ3mm角に形成されており、その大きさのパッド部4に対するジョイント体3の反りの度合いを求めるためである。

【0038】表1は、各試料におけるジョイント体3の厚みT、第1金属層11および第2金属層12の厚み比率、および変位量Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>をそれぞれ示す表である。図7は、各試料におけるジョイント体3の厚みを示したグラフである。図8は、各試料における変位量を示したグラフである。また、図9は、各試料における変位量と厚み比率との関係を示した図である。

【0039】

【表1】

試料No.		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14
厚み ( $\mu\text{m}$ )	Al	33. <sup>3</sup>	50	66. <sup>7</sup>	50	75	100	75	66. <sup>7</sup>	75	100	133. <sup>3</sup>	150	170	185
	Ni	66. <sup>7</sup>	50	33. <sup>3</sup>	100	75	50	100	133. <sup>3</sup>	125	100	66. <sup>7</sup>	50	30	15
	計	100			150			175	200						
Al/Al+Ni (%)		33. <sup>3</sup>	50	66. <sup>7</sup>	33. <sup>3</sup>	50	66. <sup>7</sup>	42. <sup>8</sup>	33. <sup>3</sup>	37. <sup>5</sup>	50	66. <sup>7</sup>	75	85	92. <sup>5</sup>
変位量 ( $\mu\text{m}$ )	Z <sub>1</sub> (Y=3mm)	171	242	260	113	162	173	116	85	97	122	130	122	102	69
	Z <sub>2</sub> (Y=5mm)	290	412	442	193	275	294	203	145	164	207	221	208	172	118

【0040】表1および図7～図9によると、試料14は、変位量Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>の値が最も小さい、すなわち反りが最も少ないが、試料14における第1金属層11の厚みは15 $\mu\text{m}$ である。ここで、クラッド材を製作する際に圧延加工するとき、Niからなる第1金属層11は、約50 $\mu\text{m}$ 以上必要とされる。そのため、試料14は、クラッド材として好ましくない。同じ理由により、試料12、13も好ましくない。

【0041】試料4、8は、変位量Z<sub>1</sub>、Z<sub>2</sub>の値が比較的小さいが、試料4の第2金属層12の厚みは50 $\mu\text{m}$ であり、試料8の第2金属層12の厚みは66.7 $\mu\text{m}$ である。ここで、Alからなる第2金属層12の厚みは、電池ケースとの溶接時の強度を確保するため、75 $\mu\text{m}$ 以上が必要とされる。そのため、試料4、8は、クラッド材として好ましくない。

【0042】このような視点で評価すると、反りの度合いが少なく、上記した条件に適合するジョイント体3としては、試料7、9、10等が挙げられる。試料7、9、10を考察すれば、第1金属層11および第2金属層12の厚み比率は、約1:1～約2:1の範囲にある。したがって、このような厚み比率に設定することにより、ジョイント体3の反りを少なくすることができる。

【0043】すなわち、金属材料の、温度変化に対する線膨張係数の大きさは、AlがNiより比較的大きいため、Alからなる第2金属層12の厚みをNiからなる第1金属層11の厚みより比較的小にすることにより、ジョイント体3全体としての伸びが抑えられ、その反りを抑制することができると考えられる。そのため、上記厚み比率を有するジョイント体3は、リフロー処理において反りを抑制して良好な半田付けを行うことができる。したがって、回路基板2にジョイント体3をリフロー処理によって接続する場合は、上記厚み比率を有するクラッド材からなるジョイント体3が好適に用いられる。

【0044】なお、クラッド材の大きさとしては、上記の実験では、縦の長さAが3mm、横の長さBが10mmのものを用了が、使用の際には、この大きさのクラッド材に限るものではない。

【0045】また、ジョイント体3をリフロー処理する際の反りを抑制するには、以下に示す方法によっても行うことができる。すなわち、図10に示すように、ジョイント体3は、その長手方向における所定位置において予め折り曲げて使用される。詳細には、ジョイント体3が回路基板2に半田付けされる前に、ジョイント体3の一端部3a側であって、端面3d近傍の所定位置3eにおいて長手方向と直交する方向に所定の角度で上方に傾斜するように折り曲げる。

【0046】ジョイント体3は、上述したように、その長手方向の全長に渡って反りを生じるが、一端部3aの所定位置3eで折り曲げることにより、リフロー処理における熱によって反りを生じる領域が所定位置3eにおいて分けられて狭められる。図10によれば、長手方向の全長Bに対して、所定位置3eにおいて分けられることにより領域Cにおいて反りが生じる。そのため、狭められた領域Cにおける反りの度合いは、長手方向の全長Bにおける反りに比べ少なくなるので、ジョイント体3の反りをより抑制することが可能となる。

【0047】上記の方法により、一部を折り曲げて反りを抑制したジョイント体3は、図11に示すように、他端部3bの第1金属層11側が回路基板2のパッド部4に半田付けされ、適度な半田フィレットFが形成される。なお、実際には、ジョイント体3の形状は、リフロー処理後において冷却固化されてほぼ元の形状に戻るが、図11ではやや反りを誇張して描かれている。また、一部を折り曲げたジョイント体3は、図12に示すように、反りの比較的小さい一端部3a側を回路基板2のパッド部4に半田付けするようにしてもよい。

【0048】なお、ジョイント体3の反りを抑制する方法としては、上述した予めジョイント体3の一部を折り曲げる方法と、先に挙げた各金属層11、12の厚み比率を設定する方法とを挙げたが、これらを組み合わせて用いるようにしてもよい。

【0049】もちろん、この発明の範囲は上述した実施の形態に限定されるものではない。たとえば、ジョイント体3の各金属層11、12の金属材料は、上記した金属材料に限るものではない。また、ジョイント体3の数、形状、大きさまたは厚み比率等は、上記した値に限

11

12

定されない。また、ジョイント体 3 は、上記実施形態では、電池ケース 1 と回路基板 2 とを連結するようにしたが、これに限らず、たとえば回路基板 2 同士を連結する場合に用いられてもよい。また、電池ケース 1 は、上記した構成に限らず、たとえばラミネートパックからなり、それから A 1 製の端子片が突出した構成とされていてもよい。また、回路基板モジュールは、上述したノート型パーソナルコンピュータや携帯型電話機等の電池パックに組み込まれて適用されることに限定されず、他の電子機器に組み込んで適用させるようにしてもよい。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本願発明に係る回路基板モジュールの要部斜視図である。

【図 2】図 1 に示す回路基板モジュールの要部側面図である。

【図 3】ジョイント体の外形図である。

【図 4】他の回路基板モジュールの要部斜視図である。

【図 5】図 4 に示す回路基板モジュールの要部側面図である。

【図 6】ジョイント体の反りを説明するための図である。

【図 7】実験において各試料における厚みを示す図であ

る。

【図 8】実験において各試料における変位量を示す図である。

【図 9】実験において各試料における変位量と厚み比率との関係を示す図である。

【図 10】ジョイント体の変形例を示す側面図である。

【図 11】図 10 に示すジョイント体の、回路基板への実装状態を示す図である。

【図 12】図 10 に示すジョイント体の、回路基板への他の実装状態を示す図である。

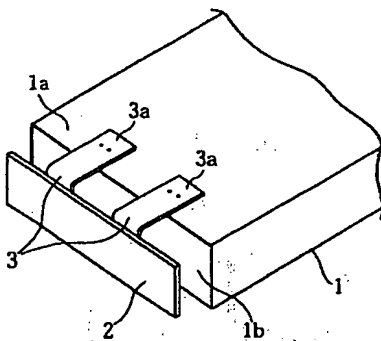
【図 13】従来の回路基板モジュールの要部斜視図である。

【図 14】図 13 に示す回路基板モジュールの要部側面図である。

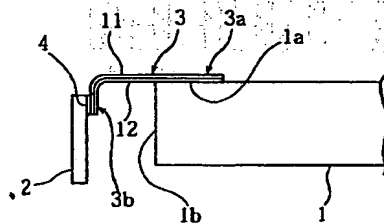
#### 【符号の説明】

- 1 電池ケース
- 2 回路基板
- 3 ジョイント体
- 4 パッド部
- 11 第 1 金属層
- 12 第 2 金属層

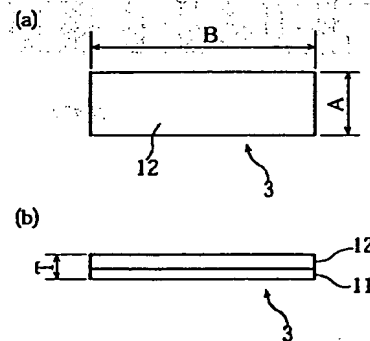
【図 1】



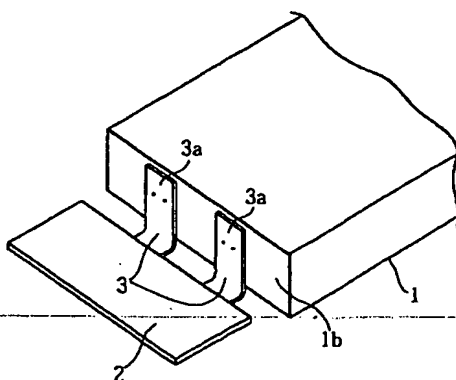
【図 2】



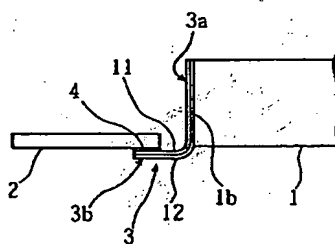
【図 3】



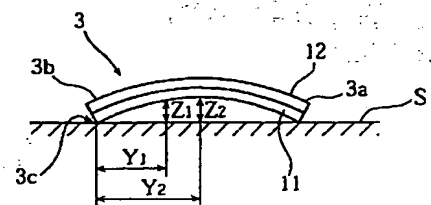
【図 4】



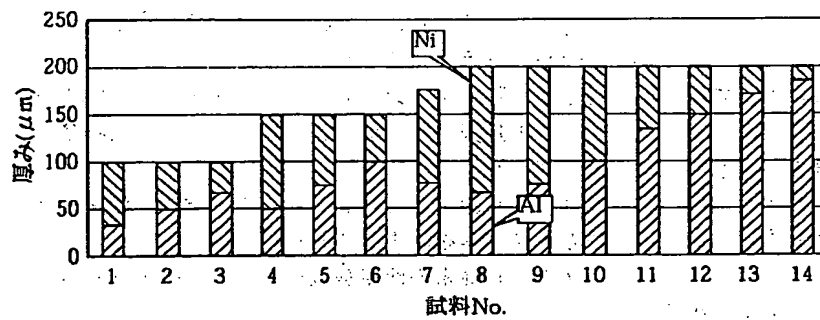
【図 5】



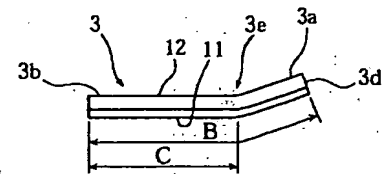
【図 6】



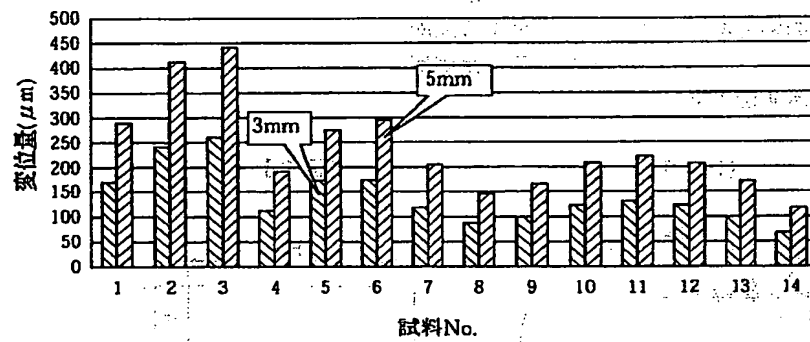
【図7】



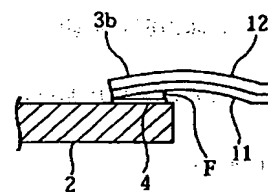
【図10】



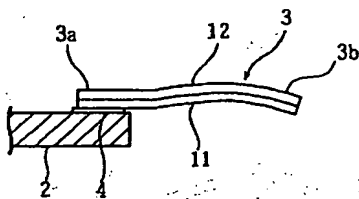
【図8】



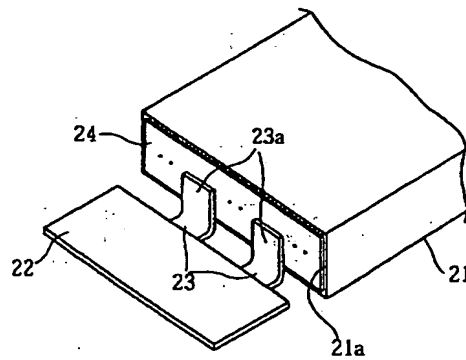
【図11】



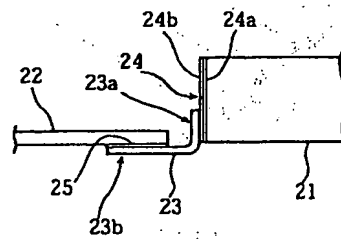
【図12】



【図13】

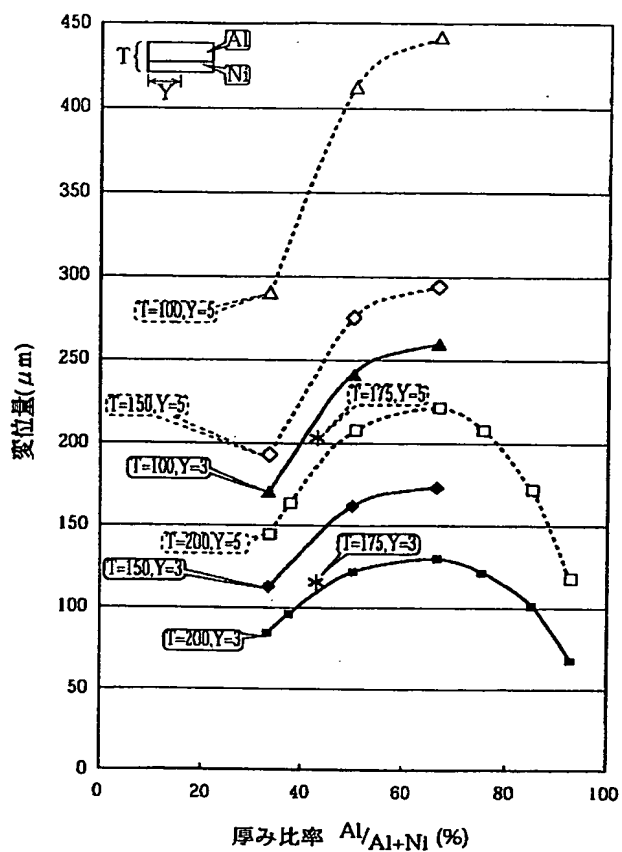


【図14】





【図 9】



フロントページの続き

F ターム (参考) 5H022 BB11 BB13 CC02 CC09 CC12  
EE01 EE04

5H040 AA03 AA04 AS13 AY04 AY05  
DD06 DD13 JJ03 LL01 NN01

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☒ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**